



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

# **XIV** JORNADES DE XARXES D'INVESTIGACIÓ EN DOCÈNCIA UNIVERSITÀRIA

Investigació, innovació i ensenyament universitari:  
enfocaments pluridisciplinars



JORNADAS  
DE REDES DE INVESTIGACIÓN  
EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

# **XIV**

Investigación, innovación y enseñanza universitaria:  
enfoques pluridisciplinares

Coordinadores i coordinadors / *Coordinadoras y coordinadores:*

María Teresa Tortosa Ybáñez

Salvador Grau Company

José Daniel Álvarez Teruel

© Del text / *Del texto:*

Les autores i autors / *Las autoras y autores*

© D'aquesta edició / *De esta edición:*

Universitat d'Alacant / *Universidad de Alicante*

Vicerektorat de Qualitat i Innovació Educativa / *Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa*

Institut de Ciències de l'Educació (ICE) / *Instituto de Ciencias de la Educación (ICE)*

ISBN: 978-84-608-7976-3

Revisión y maquetación: Verónica Francés Tortosa

Publicación: Julio 2016

# **El uso y difusión de maquetas 3D en la justificación de los procesos constructivos. Una forma de evaluación en la asignatura Construcción de Elementos no Estructurales del Grado en Arquitectura Técnica**

V.R. Pérez-Sánchez; M.F. Céspedes-López; R.T. Mora-García

*Departamento de Edificación y Urbanismo  
Universidad de Alicante*

## **RESUMEN**

La situación en la que ha quedado el sector de la construcción en España, después de la importante crisis sufrida, hace necesaria la utilización de nuevas metodologías docentes, que permitan a los estudiantes del Grado en Arquitectura Técnica adquirir nuevas destrezas para enfrentarse a la nueva coyuntura sectorial. Este trabajo pretende varios objetivos. En primer lugar, se fomenta la capacidad innovadora de los estudiantes, al proponerle la resolución de unas prácticas guiadas en las que una parte importante de las opciones están sin definir y han de tomar decisiones. En segundo lugar, a lo largo del cuatrimestre todos los estudiantes tendrán que presentar su solución constructiva y defender su propuesta en clase. En tercer lugar, los estudiantes se enfrentan a la exposición pública de sus trabajos en zonas comunes de la EPS IV. La programación de la actividad comprende la realización de tres detalles por parte de grupos de estudiantes de dos componentes. Estos trabajos, serán expuestos y valorados por todos los estudiantes de la titulación a través del Campus Virtual. Al finalizar el cuatrimestre, el grupo ganador, tendrá una puntuación extra sobre la nota global de la asignatura.

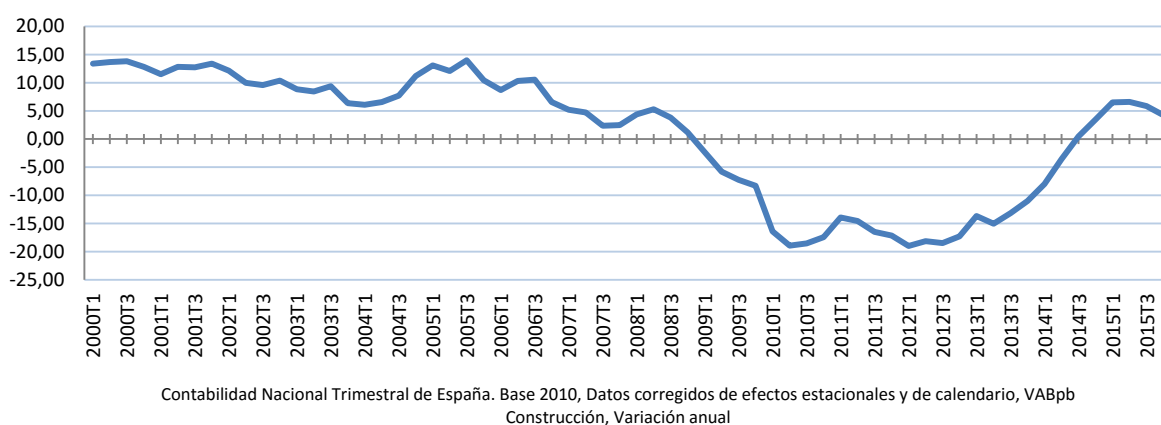
**Palabras clave:** 3D, exposición, defensa, construcción, Grado en Arquitectura Técnica.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Problema

El nuevo Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha puesto de manifiesto la necesidad de utilizar nuevas metodologías en el contexto de las enseñanzas universitarias, con una especial transcendencia en aquellas destinadas al tratamiento de los conocimientos prácticos que cada vez son más demandados por la sociedad. Si a ello se le une la importante recesión que ha sufrido el sector de la construcción como consecuencia de la crisis económica mundial, que presenta tasas de variación del valor añadido bruto negativas, desde 2008 hasta finales de 2014 (figura 1), la importancia de introducir cambios en el sistema de enseñanza-aprendizaje en el Grado en Arquitectura Técnica, cobra una mayor importancia.

Figura 1. Variación anual, VABpb Construcción (en %)



A esta situación, de cambios en el diseño de las enseñanzas universitarias y de crisis profunda a nivel general, pero con una especial incidencia en nuestro país para el sector de la construcción, se une un importante cambio normativo que afecta a este sector [1, 2, 3]. Este cambio, implica una importante modificación en la forma de construcción, haciendo necesaria la introducción nuevas metodologías docentes en el Grado en Arquitectura Técnica, para facilitar y mejorar la adquisición de competencias, así como para conseguir la especialización y el trabajo grupal de los estudiantes. Estos cambios, permitirán una mejor adaptación al contexto actual del sector de la edificación, permitiendo a los estudiantes el desarrollo de aptitudes que serán indispensables en su desarrollo profesional en los próximos años. El mejor entendimiento de las soluciones técnicas, el diseño utilizando aplicaciones informáticas 3D que permiten mostrar la interacción animada de los elementos constructivos, y la

participación en grupos de trabajo multidisciplinares en entorno de cooperación colectiva, son aspectos a los que la enseñanza universitaria debe dar respuesta concreta durante el proceso de enseñanza-aprendizaje [4, 5].

Es por todo lo expuesto, que entendemos que es necesario contribuir desde la universidad a mejorar la capacidad de los estudiantes, no solamente en cuanto a sus habilidades para resolver problemas constructivos, sino y además, sus capacidades comunicativas y de colaboración en grupos que habrán de trabajar sobre diversas soluciones constructivas, debiendo ser capaces de realizar una síntesis del resultado obtenido y una defensa del trabajo realizado. Además, se enfrentarán a una doble valoración. Por un lado la de los profesores de la asignatura, y por otro, y a la que están menos acostumbrados, a la de sus propios compañeros, que serán los encargados de valorar los trabajos presentados y decidir cuál es el mejor.

## 1.2 Propósito del trabajo

El principal propósito del trabajo es mejorar las aptitudes de los alumnos para que sean capaces de desarrollar y defender una solución constructiva. De manera, que a la vez que resuelven problemas de construcción, también adquieren las destrezas necesarias para utilizar programas informáticos de diseño y de presentación de sus trabajos, lo que les proporciona una mejor preparación para su inserción laboral.

Debido a esto, el trabajo se desarrolla sobre el entorno de un proyecto arquitectónico de un edificio que se divide en múltiples detalles, englobados en el contexto de las asignaturas de Construcción de Elementos No Estructurales del Grado en Arquitectura Técnica, los cuales tendrán que ser solucionados por los estudiantes, justificando tanto la solución propuesta como la normativa aplicable.

## **2. DESARROLLO DE LA CUESTIÓN PLANTEADA**

### 2.1 Objetivos

La experiencia desarrollada se ha implementado en las asignaturas de tercer curso del Grado en Arquitectura Técnica de la Universidad de Alicante, Construcción de Elementos no Estructurales I y II (en adelante CENE I y CENE II). Ambas asignaturas son consideradas como obligatorias dentro del plan de estudios y se imparten en el primer y segundo cuatrimestre del tercer curso.



La asignatura CENE I tiene cinco bloques temáticos claramente diferenciados. El primero hace referencia a las particiones, el segundo a los techos, el tercero a los pavimentos, el cuarto a los revestimientos y en el quinto y último se trata el encuentro del edificio con el terreno. Estos cinco bloques cubren la totalidad de elementos constructivos no estructurales interiores de los edificios y su interacción con el suelo.

La asignatura CENE II tiene dos bloques temáticos, cubiertas y fachadas, permitiendo analizar estas dos partes de la envolvente de los edificios de forma minuciosa a lo largo del segundo cuatrimestre.

Las dos asignaturas completan el recorrido a lo largo de los elementos no estructurales y permiten al Arquitecto Técnico la intervención integral en las obras de edificación.

La metodología docente utilizada para ambas asignaturas es la actividad de seminario/teórico-práctico, lo que permite un desarrollo de las clases simultaneando los conceptos teóricos y el desarrollo de ejercicios prácticos. Esta forma de trabajo permite avanzar de forma paralela en los conceptos teóricos y realizar ejercicios prácticos que permitan a los estudiantes asimilar los conceptos necesarios para poder desarrollar y defender con éxito las soluciones constructivas propuestas. Las prácticas propuestas en clase, son desarrolladas por los estudiantes y revisadas por los docentes. Además, se seleccionan grupos de 2/3 estudiantes (nunca uno solo) para que resuelvan sus ejercicios en la pizarra, realizando un trabajo colaborativo grupal de corrección en el aula.


## 2.2. Método y desarrollo del trabajo

El método propuesto para desarrollar el trabajo está basado en la realización de detalles constructivos en dos y tres dimensiones. Para ello, en las dos primeras semanas de cada cuatrimestre se forman los grupos de trabajo constituidos por dos estudiantes, como máximo. Los grupos son formados de manera voluntaria y se comunican a los docentes a través del Campus Virtual, enviando la hoja de inscripción según el modelo definido (figura 2).

Una vez que se han formado los grupos de trabajo, el profesorado notifica vía Campus Virtual los detalles que le corresponde ejecutar a cada pareja de estudiantes, facilitando los documentos gráficos para entender la situación y los requisitos necesarios. En cuanto al enunciado de los ejercicios se facilita una versión simplificada con el objetivo de guiar el trabajo, pero permitir a los estudiantes la toma de decisiones en cuanto a tipos de solución a

emplear, materiales, alturas o pendientes, por citar algunas de ellas. Esta característica, en principio les genera ansiedad por la “indefinición de las cosas”, pero al finalizar el periodo de aprendizaje les ha permitido enfrentarse a la toma de decisiones y a la verificación posterior de las mismas, pudiendo contrastar su decisión. Esta forma de trabajo plantea unos resultados con una perspectiva docente diferente, permitiendo la toma de decisiones, la corrección y la crítica de los trabajos por los propios estudiantes, fomentando nuevas estrategias de aprendizaje y participación activa [6, 7].

Figura 2. Hoja de inscripción grupos

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| Construcción de Elementos no Estructurales<br>TRABAJO DE CURSO                            |  |  Universitat d'Alacant<br>Universidad de Alicante |  |
| <b>HOJA DE INSCRIPCIÓN</b>  |  |  |  |
| TRABAJO DE CURSO 2015-16  |  |  |  |
| <b>Componentes del trabajo:</b>   |  |  |  |
| <b>Componente 1</b>   |  |  |  |
| Apellidos:  |  | Nombre:  |  |
| DNI:  |  | Expediente:  |  |
| Grupo:  |  | Cursa la asignatura por primera vez:   |  |
| <b>Componente 2</b>   |  |  |  |
| Apellidos:  |  | Nombre:  |  |
| DNI:  |  | Expediente:  |  |
| Grupo:  |  | Cursa la asignatura por primera vez:   |  |
| NOTA: Los componentes del trabajo deben pertenecer al mismo grupo 1 o 2 (mañana o tarde). |  |  |  |

### 2.3 El trabajo de curso

Para el trabajo de curso, el profesorado prepara un proyecto básico de un edificio en el que se marcan detalles para asignar a los grupos de estudiantes. Con el objetivo de tener las suficientes variantes y que no existan repeticiones de detalles, se modifican las características generales de los mismos, fundamentalmente introduciendo variantes de sistemas constructivos que serán tratados a lo largo del curso. Esta forma de organización del trabajo tiene una característica importante, que los estudiantes ven como un problema, pero que los docentes vemos como una oportunidad. Nos referimos a la necesidad de tener que enfrentarse a una solución constructiva compleja de la que alguna de las partes que la componen no se ha abordado en la asignatura, por cuestiones de secuencia temporal de la programación. Este probable inconveniente para los estudiantes, el profesorado lo observa como una manera de

incentivar la curiosidad y la búsqueda de información para poder abordar con éxito el detalle constructivo. En este recorrido, el estudiante no está solo y tienen a su disposición, desde el primer día del curso, los materiales docentes y la ayuda del profesorado.

Una vez que se han asignado los trabajos, los estudiantes han de realizar de manera pormenorizada detalles en 2D y 3D, incluyendo una leyenda en la que se especifican todos los elementos representados.

La figura 3 muestra de manera esquemática el contenido del trabajo para el curso 2015-16 de ambas asignaturas (CENE I y II).

Figura 3. Contenido del trabajo

| Construcción de Elementos no Estructurales<br>TRABAJO DE CURSO                                       |  | Universitat d'Alacant<br>Universidad de Alicante  |
|--|--|---|
| POSTERS 2015-16  |  |   |
| Se deben realizar tres detalles constructivos del edificio de viviendas planteado por la asignatura. |  |   |
|  | Unidades temáticas   | POSTERS (6 ud)  |
| CENE-I<br>Primer Parcial   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pavimentos.</li> <li>- Revestimientos</li> <li>- Particiones.</li> <li>- Falsos Techos.</li> <li>- Encuentros con el terreno</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>1 y 2:</b> Sección entre dos estancias de un edificio de forma que se vean los falsos techos, pavimentos de ambas estancias, así como la partición con sus revestimientos y carpintería si la tuviese.</li> </ul> |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>3:</b> Encuentro con el terreno.</li> </ul>   |
| CENE-II<br>Segundo Parcial   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cubiertas.</li> <li>- Fachadas.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>4:</b> De una de las fachadas del edificio.</li> <li>- <b>5:</b> De una cubierta y fachada del edificio.</li> <li>- <b>6:</b> De una de las cubiertas del edificio.</li> </ul>                                    |

Como medida de organización secuencial de los trabajos, y para que los estudiantes lo tengan presente en su programación personal del curso, se publica en Campus Virtual una lista en la que se incluye el número de grupos, los nombres y apellidos de los estudiantes, el trabajo que han de exponer en clase y el día y la hora en la que se llevará a cabo (figura 4).

Además, también tienen a su disposición una descripción pormenorizada de las instrucciones para la realización del trabajo, que básicamente consiste en la confección de paneles A3, para cada uno de los detalles, en el que los estudiantes indicarán de manera pormenorizada (con imágenes y textos), el proceso constructivo del detalle asignado.

En la parte gráfica, es obligatorio que el panel incorpore imágenes en 2D y 3D con distintos puntos de vista para comprender mejor la interacción de las distintas partes de la solución constructiva. Respecto a la parte textual, dentro del panel existirá obligatoriamente una leyenda en la que se enumeren los distintos elementos y materiales que han sido utilizados para solucionar el detalle constructivo.



Figura 4. Listado parcial de grupos, poster a exponer, fecha y hora

| Grupo  | Nombre 1                  | Nombre 2                 | Exposición del poster | Fecha de exposición | Hora exposición |
|--------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|
| Mañana |                           |                          |                       |                     |                 |
| 1      | Aguiar, Patricia          | Aguiar, Manuel           | 1                     | 09-mar-16           | 10:00           |
| 1      | Gómez, José Carlos        | Shaw, MARIA BELEN        | 1                     | 09-mar-16           | 10:15           |
| 1      | Colman, Iris              | Morales, Luis Carlos     | 1                     | 09-mar-16           | 10:30           |
| 1      | Díaz, Iris                | Trujillo, David          | 1                     | 09-mar-16           | 10:45           |
| 2      | Bañán, FRANCISCO MANUEL   |                          | 1                     | 09-mar-16           | 12:00           |
| 2      | Uribe, Leire              | González, Omar-Andrés    | 1                     | 09-mar-16           | 12:15           |
| 2      | Bonilla, Víctor Alejandro | Enríquez, Carlos         | 1                     | 09-mar-16           | 12:30           |
| 2      | Jiménez, Celia            | García, Lucía            | 1                     | 09-mar-16           | 12:45           |
| 1-2    | Pérez, Miguel (1)         | Muñoz, Carlos Manuel (2) | 1                     | 08-mar-16           | 13:00           |
| 1      | Quintero, R               | Fernández, Raúl          | 2                     | 20-abr-16           | 10:00           |
| 1      | Núñez, Antino             | Cabrera, Marco Antonio   | 2                     | 20-abr-16           | 10:15           |
| 1      | Bermejo, Mohamed          | Cabrera, Raúl            | 2                     | 20-abr-16           | 10:30           |
| 1      | Aguiar, Patricia          | Torres, Raúl             | 2                     | 20-abr-16           | 10:45           |
| 2-3    | Alonso, José Miguel (2)   | López, Francisco (3)     | 2                     | 20-abr-16           | 12:00           |
| 2      | Torres, Nuria             | Bonilla, Fco. José       | 2                     | 20-abr-16           | 12:15           |
| 2      | Trujillo, Carlos          | Rodríguez, Juan Manuel   | 2                     | 20-abr-16           | 12:30           |
| 2      | Colman, José David        |                          | 2                     | 20-abr-16           | 12:45           |
| 1      | Muñoz, José               | García, Miguel           | 3                     | 18-may-16           | 10:00           |
| 1-2    | Suárez, Mario (1)         | Hernández, Pablo (2)     | 3                     | 18-may-16           | 10:15           |
| 1-2    | Díaz, Carlos              | Bautista, Pablo          | 3                     | 18-may-16           | 10:30           |
| 1      | Pérez, Silvia             | López, Jessica           | 3                     | 18-may-16           | 11:00           |
| 2      | Muñoz, Tomás              |                          | 3                     | 18-may-16           | 12:00           |
| 2      | Rodríguez, Lucía          | Cabrera, Salvador        | 3                     | 18-may-16           | 12:15           |
| 2      | Joy, José María           | Morales, Úrsula          | 3                     | 18-may-16           | 12:30           |
| 3      | Cabrera, Cristian         |                          | 3                     | 18-may-16           | 13:00           |

En referencia a la composición del poster, se deja libertad creativa a los estudiantes, dando la posibilidad de que se realice de forma vertical u horizontal. En cualquier caso, será necesario que contenga, además de los textos y dibujos indicados en el párrafo anterior, el número de grupo junto con el nombre y apellidos de ambos componentes.

Con el fin de clarificar estos aspectos y que el estudiante tuviese una guía, el profesorado facilitó diferentes ejemplos de diseños para los paneles A3, figura 5.

Figura 5. Ejemplos de configuración de posters aportados por el profesorado



## 2.4 La entrega, exposición y presentación del poster

De igual manera que se hizo con el trabajo, también se facilitó al estudiante una guía de instrucciones para que pudiese realizar de modo adecuado la entrega del trabajo. Para este cometido, se utilizó el Campus Virtual y se generó un control al que el día previsto en la programación de la asignatura, los posters se tenían que entregar. Las seis entregas de posters (tres por cada una de las dos asignaturas) se hicieron coincidir con domingo. De esta manera, el lunes siguiente a la entrega, el profesorado imprimió los posters y se expusieron durante toda la semana en las zonas comunes del Edificio Politécnica Superior IV, para que fuesen visibles por todas las personas que utilizan este edificio, figura 6.

Coincidiendo con la semana de entrega y exposición pública de los paneles, los estudiantes realizan la presentación y defensa de sus soluciones constructivas en el aula, a la que asisten todos sus compañeros, compañeras y el profesorado de la asignatura (figura 7). El tiempo de exposición estimado por cada grupo de estudiantes está alrededor de 10-15 minutos y para realizar su presentación pueden utilizar cualquiera de los medios disponibles en el aula, pizarra, proyector, etc. Una vez que ha finalizado el tiempo de la presentación, tanto el profesorado de la asignatura como el resto de estudiantes pueden realizar preguntas o solicitar aclaraciones en aquellos puntos que no hayan quedado claros.

Figura 6. Exposición de los posters.



Como guía de la exposición, se exige a los estudiantes que ha de estructurarse en varios apartados. Un primer apartado en el que se indique la situación del detalle y las diferentes partes de la edificación que entran en contacto con él. Un segundo apartado, en el que los estudiantes han de justificar la normativa aplicable a la situación planteada, y

finalmente una tercera parte en la que se explica el detalle en 2D y se ofrecen varias vistas 3D para permitir observar la interacción de los diferentes elementos que intervienen en la solución constructiva.

Figura 7. Presentación de los posters por parte del alumnado.



Una vez finalizado el cuatrimestre, cada grupo de estudiantes debe entregar un CD en el que tiene que aparecer como mínimo la siguiente información:

- Los posters con las correcciones oportunas en formato pdf.
- Los detalles en 2D. Si se ha utilizado un programa de cad, en formato dwg, si se han realizado a mano el formato será pdf.
- Infografías en 3D en formato de imagen jpg.

## 2.5 La evaluación de los trabajos

La valoración de los trabajos se realiza desde una doble perspectiva, por parte del profesorado y por la de los estudiantes de las asignaturas CENE I y II del Grado de Arquitectura Técnica de la Universidad de Alicante.

La evaluación por parte del profesorado se realizará teniendo en cuenta un sistema de valoración conjunta del trabajo realizado por los estudiantes. Para ello, se consideran los aspectos científico-técnico, estético y expositivo, estableciéndose los siguientes criterios:

- Valoración científico-técnica: se valorará el contenido de la memoria explicativa de cada detalle, junto con la justificación técnica y normativa de las soluciones constructivas.

- Valoración estética: se tendrán en cuenta tanto los aspectos puramente formales de las soluciones constructivas, como la adecuación de la solución planteada a la propuesta inicial, analizando los materiales empleados, la facilidad de ejecución y el coste económico.
- Valoración expositiva: se puntuará la presentación del trabajo, teniendo en cuenta la claridad de la presentación, el orden de exposición y la justificación de la solución adoptada.

La valoración por parte de los estudiantes se realiza a lo largo del cuatrimestre y para cada uno de los posters. Para llevarla a cabo, y una vez ha finalizado la semana de exposición pública de los posters, los estudiantes cumplimentan una hoja de Excel, en la que indican su número de expediente, D.N.I, nombre, apellidos y grupo al que votan. Una vez cumplimentada la hoja de cálculo, se remite a los profesores de la asignatura que se encargan de contabilizar el número de votos que recibe el trabajo de cada grupo de estudiantes. El resultado se publica en el Campus Virtual y es visible para todos los estudiantes de la asignatura.

Una vez finalizado el cuatrimestre, se suman los puntos obtenidos por cada grupo y se publicita el resultado final. A modo de ejemplo, la figura 8 muestra parcialmente la tabla con el resultado final de las valoraciones de los estudiantes, para los posters presentados en la asignatura CENE I. El grupo de estudiantes que obtenga una mayor valoración verá incrementada su calificación global de la asignatura en un punto.

Figura 8. Puntuación final obtenida en función de la valoración de los estudiantes

| Grupos | VOTACIONES |          |          | PUNTUACIÓN FINAL |
|--------|------------|----------|----------|------------------|
|        | POSTER 1   | POSTER 2 | POSTER 3 |                  |
| G-1    | 2          | 0        | 1        | 3                |
| G-2    | 0          | 0        | 0        | 0                |
| G-3    | 1          | 0        | 0        | 1                |
| G-4    | 2          | 1        | 1        | 4                |
| G-5    | 8          | 0        | 0        | 8                |
| G-6    | 1          | 0        | 1        | 2                |
| G-7    | 0          | 0        | 0        | 0                |
| G-11   | 0          | 0        | 0        | 0                |
| G-12   | 1          | 1        | 0        | 2                |
| G-13   | 2          | 0        | 0        | 2                |
| G-14   | 0          | 1        | 0        | 1                |
| G-15   | 0          | 2        | 0        | 2                |
| G-16   | 0          | 1        | 0        | 1                |
| G-17   | 1          | 1        | 0        | 2                |



### 3. RESULTADOS

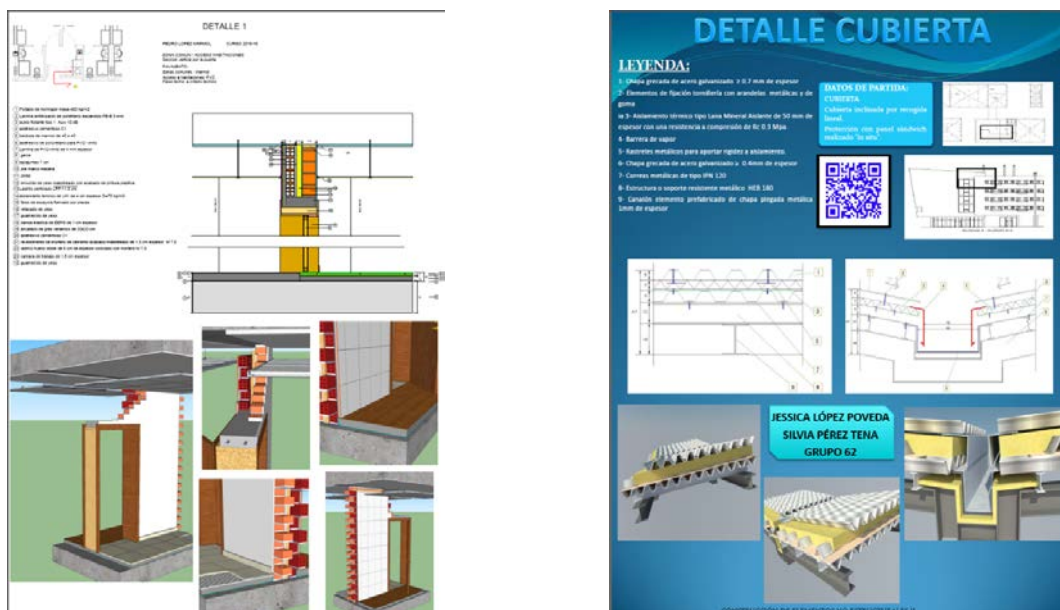
El profesorado valora de manera muy satisfactoria los resultados de la actividad, mediante la cual se ha conseguido proporcionar una modalidad de formación adecuada para los futuros profesionales de la Arquitectura Técnica, a la vez que se han desarrollado sus habilidades de liderazgo, de trabajo grupal, de capacidad comunicativa, de disponibilidad para trabajar en equipos multidisciplinares o el reparto de responsabilidades, por citar algunas de ellas.

El trabajo realizado ha sido intenso tanto en volumen (figura 9), como en calidad (figura 10). Como se puede observar en la figura 9, durante el curso se han presentado prácticamente 190 posters, en los que se describen soluciones constructivas de los diferentes elementos no estructurales que son utilizados habitualmente en la edificación. Además, estos 190 trabajos, justifican y detallan de manera pormenorizada las soluciones adoptadas así como todos los elementos que intervienen en la ejecución constructiva de los detalles.

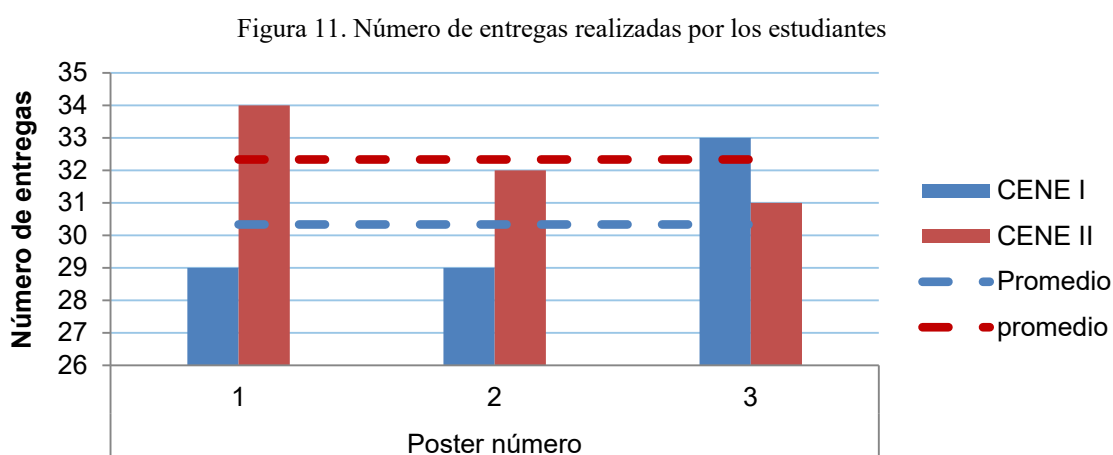
Figura 9. El número de entregas

| CENE I        |           | CENE II       |           |
|---------------|-----------|---------------|-----------|
| Poster número | Entregas  | Poster número | Entregas  |
| 1             | 29        | 1             | 34        |
| 2             | 29        | 2             | 32        |
| 3             | 33        | 3             | 31        |
| <b>TOTAL</b>  | <b>91</b> | <b>TOTAL</b>  | <b>97</b> |

Figura 10. Ejemplos de posters entregados por los estudiantes



Los datos muestran la existencia de una regularidad en el número de entregas durante el curso, lo que pone de manifiesto una buena disposición y constancia en los estudiantes participantes. Sin embargo, como se puede observar en la figura 11, el comportamiento de las entregas ha sido diferente en ambas asignaturas. Mientras que en la asignatura CENE I, el valor promedio ha sido cercano a 30, y el número de entregas ha crecido al final del cuatrimestre, en la asignatura CENE II, el valor promedio de las entregas es ligeramente superior a 32, pero con una evolución inversa, habiéndose reducido el número de entregas al finalizar el cuatrimestre. Esta observación no se puede justificar por ningún elemento de control ya que en el trabajo no se ha dispuesto de ninguno, podría ser una de las cuestiones a tener presente en la planificación de la actividad para los próximos cursos.



#### 4. CONCLUSIONES

El desarrollo de la actividad puesta en práctica en las asignaturas de Construcción de Elementos no Estructurales I y II del Grado en Arquitectura Técnica, ha revelado la buena predisposición y el interés mostrados por el alumnado para participar en esta modalidad de aprendizaje mediante una actividad práctica.

Se ha podido verificar, que la presentación pública de los trabajos estimula la participación activa de los estudiantes, a la vez que desarrolla sus capacidades para preparar un trabajo en equipo y defenderlo en público, sometiéndose a las apreciaciones de los asistentes.

La valoración de los mejores trabajos por parte de los estudiantes, supone un reconocimiento de los compañeros y compañeras, a la vez que incentiva la capacidad de mejora en la elaboración, presentación y defensa. Además del reconocimiento del grupo,



también existe un reconocimiento académico por presentar y defender el mejor trabajo, que supone un incremento en la calificación final de la asignatura para ambos componentes del grupo. También, y desde un punto de vista no material, la utilización de esta metodología potencia la mejora de las habilidades comunicativas que son necesarias para el futuro desarrollo profesional del Arquitecto Técnico.

Desde la óptica docente, esta modalidad de aprendizaje práctico permite sintetizar y abordar de una manera coherente, la diversidad de técnicas analizadas durante el transcurso del curso académico, razonando de manera adecuada la elección efectuada atendiendo a criterios normativos, técnicos y económicos.

Finalmente, la valoración de los autores en referencia a esta modalidad de abordar la resolución de ejercicios prácticos, en general ha sido satisfactoria, aunque han surgido algunas disfunciones durante la puesta en práctica de la misma, que nos ha llevado a tener que hacer modificaciones en la programación que inicialmente se había previsto, ha merecido la pena y entendemos que esta primera experiencia nos servirá y motivará para mejorar y seguir apostando por este tipo de modelo de enseñanza-aprendizaje.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. Ministerio de la Vivienda (2006). *Código Técnico de la Edificación*. Madrid: Boletín Oficial del Estado.
- [2]. Comisión permanente del hormigón (2009). *EHE-08: Instrucción de hormigón estructural*. Madrid: Comisión permanente del hormigón.
- [3]. Jefatura del Estado (1999). *Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación*. Madrid: Boletín Oficial del Estado.
- [4]. Del Pozo, G.; Radulovich, N.; Ruiz Diego, A. (2001). *Instrucciones para la elaboración del Proyecto Arquitectónico*. Madrid: Del Pozo & Asociados Editores, Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España.
- [5]. Prieto Navarro, L. (coord.) (2008). *La enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje*. Barcelona: Octaedro.
- [6]. CSCAE (2000). *Manual de procedimientos de Control de Calidad Técnica del Proyecto Arquitectónico*. Madrid: Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España.
- [7]. Johnson, D.W.; Johnson, R.; Smith, K.A. (2006). *Active Learning: Cooperation in the Classroom* Edina. MN: Interaction Book Company 3rd Ed., Chapter 1.